

---

**Hubungan Faktor-Faktor Risiko Terhadap Kejadian Gangguan Fungsi Paru  
Pada Pekerja Bagian Painting Di PT X**

Betiandriyan

Mahasiswa Peminatan Kesehatan dan Keselamatan Kerja

**Risk Factors Relation Of Disturbances In Lung Function Disorder In  
Painting Workers At PT X**

Painting job have a high-risk of lung function disorder. The results of preliminary studies showed there were 30% painter impaired lung function disorder. The purpose of this study was to determine the relationship between worker characteristics and job characteristics, the incidence of impaired lung function disorder in PT X's painting workers.

The design used was cross sectional, with a total sample of 15 PT X painters. The independent variable in this study are the characteristics of worker and job characteristics. Analyses were performed by univariate and bivariate. The results showed that variables significantly associated with impaired lung function, namely a history of pulmonary diseases ( $p$  value = 0.038).

The analysis also showed heavy equipment painter's workers at PT X This shows that not all be an independent variables on the incidence of impaired lung function disorder, there were age ( $p$  value = 0.782), employment ( $p$  value = 0.143), nutritional status ( $p$  value=0.682), exercise habits ( $p$  value = 0.205), and smoking habits ( $p$  value= 0.205). This is influenced by the age of workers is still relatively young, the use of PPE for work, did not smoke during work, and job rotation are often carried out by the management as well as good air circulation within the space of painting

Key words : lung function disorder, painting.

Bibliographies : 51, 1973-2012

## **PENDAHULUAN**

Cat mempunyai komposisi dari bahan-bahan yang berbahaya jika terakumulasi kedalam tubuh. Oleh karena itu penanganan terhadap sumber, media penghantar dan obyek paparnya harus diperhatikan dengan baik dalam penanganan faktor resikonya agar bahan-bahan yang berbahaya ini dapat diminimalisir dampak berbahaya yang kemungkinan akan terjadi pada pekerja painting di PT X. Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dapat dikelompokkan dalam 2 kelompok yaitu penyebab langsung dan tidak

langsung. Penyebab langsungnya yaitu partikel yang terinhalasi ke saluran nafas, sedangkan penyebab tidak langsung di antaranya adalah karakteristik pekerja dan karakteristik pekerjaan. Terpaparnya debu cat ke pekerja sendiri dapat menyebabkan berbagai macam penyakit salah satunya adalah kanker paru, yang akan timbul setelah 10 tahun terpapar debu cat<sup>9</sup>.

Hasil temuan di tempat kerja, ternyata banyak pekerja mempunyai kebiasaan tidak menggunakan masker dengan benar. Sedangkan APD yang

diwajibkan adalah respirator. Penggunaan APD yang tidak sesuai akan meningkatkan total partikel debu yang terhisap pada pekerja painting. Hal ini dapat meningkatkan resiko kejadian gangguan fungsi paru pada pekerja painting di PT X. Kebiasaan merokok pada mayoritas pekerjaanya juga menjadi salah satu faktor yang dapat meningkatkan resiko gangguan fungsi paru pada pekerja painting di PT X ini. Selain itu kepemilikan ruang yang kurang memenuhi syarat mempertinggi paparan debu cat pada pekerja dapat meningkatkan risiko kejadian gangguan fungsi paru pada pekerja di bagian painting di PT X. Dilihat dari jenis paparan yang ada di lingkungan kerja yang diterima pekerja yaitu berupa zat-zat kimia toksik yang berbahaya, maka pekerjaan pengecatan ini harus diperhatikan secara seksama untuk melindungi pekerja dari penyakit akibat kerja yang mungkin bisa di deritanya, khususnya gangguan fungsi paru. Berdasarkan fakta yang terdapat dilapangan peneliti berminat mengetahui tentang hubungan faktor-faktor risiko gangguan fungsi paru pada pekerja painting di PT X.

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Tujuan umum  
Mengidentifikasi hubungan faktor-faktor risiko gangguan fungsi paru pada pekerja painting di PT X.
2. Tujuan khusus
  - a. Menganalisis hubungan umur faktor-faktor risiko gangguan fungsi paru pada pekerja painting di PT X
  - b. Menganalisis hubungan masa kerja faktor-faktor

risiko gangguan fungsi paru pada pekerja painting di PT X

- c. Menganalisis hubungan riwayat penyakit faktor-faktor risiko gangguan fungsi paru pada pekerja painting di PT X
- d. Menganalisis hubungan status gizi faktor-faktor risiko gangguan fungsi paru pada pekerja painting di PT X
- e. Menganalisis hubungan kebiasaan olah raga faktor-faktor risiko gangguan fungsi paru pada pekerja painting di PT X.
- f. Menganalisis hubungan kebiasaan merokok faktor-faktor risiko gangguan fungsi paru pada pekerja painting di PT X

#### **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian dalam penulisan ini adalah Analitik dengan menggunakan metode survey, pendekatan *cros sectional*.

Populasi penelitian ini adalah seluruh seluruh pekerja painting di wilayah kerja PT X sebanyak 25 orang. Sampel penelitian ini adalah seluruh populasi.

Beberapa variabel dalam penelitian ini adalah umur, masa kerja, riwayat penyakit, status gizi, kebiasaan olahraga, kebiasaan merokok.

Secara garis besar, jalan penelitiannya adalah : tahap persiapan yang meliputi Memastikan responden (pekerja) yang memiliki bersedia menjadi responden penelitian, mengurus peminjaman alat spirometri serta operator alat spirometri dari balai hiperkes Jakarta. Tahap penelitian : melakukan Identifikasi umur,

kebiasaan merokok, kebiasaan berolahraga, status gizi, riwayat penyakit dan masa kerja melalui pengisian kuesioner penelitian yang di bagiakan kepada responden, serta dilakukan wawancara dan observasi untuk melengkapi data yang ada.

Analisis data dalam penelitian ini adalah analisis univariat dan bivariat. Data yang didapatkan dari hasil penelitian dianalisis secara analitik menggunakan software SPSS, kemudian disajikan dalam bentuk tabel, grafik dan persentase.

#### **Gambaran Umum Lokasi Penelitian**

Bagian painting ini adalah bagian yang khusus menangani untuk mengecat unit berupa alat berat. Jenis alat beratnya bisa bermacam-macam. Di PT X ini sendiri mempunyai 25 pekerja painting yang ternyata tidak semua bisa berpartisipasi dalam penelitian ini karena saat dilakukan pengukuran ada 10 orang yang lain ditugaskan keluar perusahaan untuk kepentingan pekerjaan.

Gambaran lingkungan kerjanya yaitu ruang pengecatan telah disediakan ruang khusus untuk painting. Ruang tertutup dilengkapi dengan blower dan kanopi udara untuk mengendalikan udara ruang agar cat semprot tersebut tidak mencemari udara ruang terlalu lama dan kemudian di gantikan dengan udara luar yang bersih. Saat pengecatan, pekerja juga wajib menggunakan masker, namun masker yang digunakan kadang tidak sesuai. Mereka lebih memilih menggunakan masker kain saat mengecat.

Selain itu diatur juga tentang kebiasaan merokok, di perusahaan ini terdapat larang merokok saat

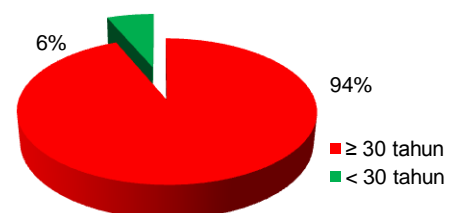
bekerja. Kegiatan merokok hanya boleh dilakukan di ruang atau tempat yang sudah disediakan. Sebelum bekerja mereka rutin menjalani senam pagi selama 30 menit. Senam rutin ini dipimpin oleh sesama pekerja painting dengan jadwal tetap dan bergilir yang bertugas sebagai pemimpin senam.

Setelah dilakukan observasi pekerja mengaku memiliki jam kerja lebih dari 40 jam/ minggu. Hal ini di karenakan pekerjaan mereka yang sering mengharuskan mereka untuk lembur sampai malam atau bekerja saat hari libur. Dalam kegiatannya sehari-hari pekerja painting ini ternyata memiliki banyak waktu istirahat. Mereka masuk kerja pada pukul 8.30 kemudian pada pukul 9.45 mereka mendapat istirahat selama 15 menit, lalu pukul 12.00 sampai 13.00 mereka istirahat lagi untuk makan siang, kemudian pukul 2.45 merka mendapat istirahat lagi selama 30 menit, dan mereka pulang pukul 16.30 jika tidak ada pekerjaan lembur.

Saat dilakukan pengukuran spirometer dilakukan saat pekerja tengah bekerja, dan dengan bantuan safety officer bagian painting, pekerja secara bergiliran mengikuti pengukuran siprometer untuk mengetahui kapasitas vital paru pekerja painting.

#### **HASIL PENELITIAN**

1. Distribusi frekuensi umur responden penelitian



Distribusi umur pekerja bagian panting tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar responden

termasuk dalam kriteria umur  $\geq 30$  tahun sebanyak 14 orang (94 %).

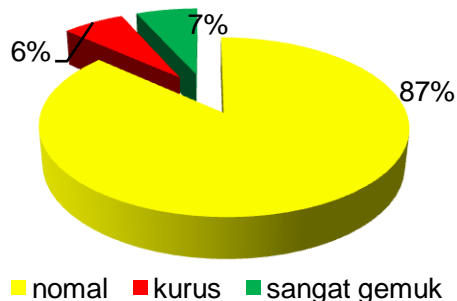
gizi lebih atau masuk dalam kategori sangat gemuk dan 1 orang (6%) dengan gizi kurang atau masuk dalam kategori kurus

Umur Responden	Gangguan Fungsi Paru Responden		
		Ada Gangguan	Normal
$\geq 30$ tahun	Jumlah	1	13
	%	7,1%	92,8%
< 30 tahun	Jumlah	0	1
	%	0%	100%
Total		1	14
%		6,6%	93,3%

Status Gizi Responden	Gangguan Fungsi Paru Responden		
		Ada Gangguan	Normal
Normal	Jumlah	1	12
	%	7,6%	92,3%
Tidak normal	Jumlah	0	2
	%	0%	100%
Total		1	14
%		6,6%	93,3%

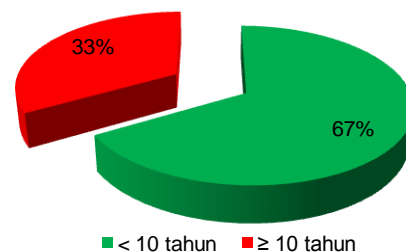
Tabel tersebut tampak bahwa proporsi subyek dengan faktor risiko (umur  $\geq 30$  tahun) yang mengalami gangguan fungsi paru lebih besar daripada proporsi subyek tanpa faktor risiko (umur < 30 tahun) yang mengalami gangguan fungsi paru, yaitu sebesar 7,1%, dengan rata-rata sebaran umur adalah 36,8 tahun. Dari hasil penelitian didapat nilai minimum umur adalah 28 tahun dan nilai umur maksimal adalah 50 tahun. Hasil analisis menunjukkan tidak ada hubungan antara umur dengan gangguan fungsi paru ( $p = 0,782$ ).

## 2. Distribusi status gizi



Gambar tersebut tampak sebagian besar responden termasuk dalam kriteria status gizi baik atau masuk dalam kategori normal pekerja painting, yaitu sebanyak 13 orang (87%), 1 orang (7%) dengan

## 3. Distribusi frekuensi masa kerja responden penelitian



Masa kerja dari responden penelitian adalah minimal 1 tahun dan maksimal 20 tahun. Berdasarkan hasil penelitian Morgan dan Parkes, yang menemukan bahwa pekerja dengan paparan debu berisiko mengalami gangguan fungsi paru

setelah bekerja selama 10 tahun, maka dalam penelitian ini variable masa kerja dibuat menjadi dikotomi, yaitu masa kerja  $\geq 10$  tahun dan  $< 10$  tahun. Berikut ini adalah distribusi frekuensi masa kerja responden penelitian:

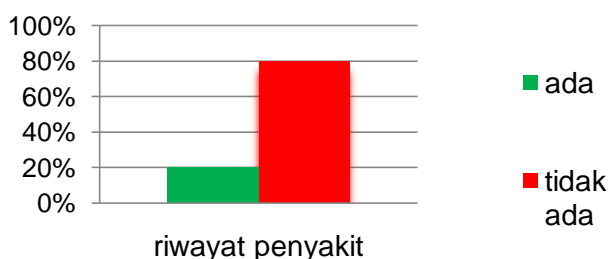
Berikut ini hasil tabulasi silang antara masa kerja dengan gangguan fungsi paru

Masa Kerja Responden	Gangguan Fungsi Paru Responden			
		Ada Gangguan	Normal	Total
$\geq 10$ tahun	Jumlah	1	4	5
	%	20%	80%	100%
$< 10$ tahun	Jumlah	0	10	10
	%	0%	100%	100%
Total		1	14	15
%		6,6%	93,3%	100%

Dari tabel tersebut tampak bahwa proporsi subyek dengan faktor risiko (masa kerja  $\geq 10$  tahun) yang mengalami gangguan fungsi paru lebih besar daripada proporsi subyek tanpa faktor risiko (masa kerja  $< 10$  tahun) yang mengalami gangguan fungsi paru, yaitu sebesar 20%. Hasil analisis menunjukkan ada hubungan antara masa kerja dengan gangguan fungsi paru ( $p = 0,143$ ).

#### 4. Distribusi frekuensi riwayat penyakit paru responden

Dari gambar tersebut tampak bahwa sebagian besar responden yaitu 12 orang (80%) responden tidak mempunyai riwayat penyakit paru. Berikut ini adalah hasil tabulasi silang antara riwayat penyakit paru

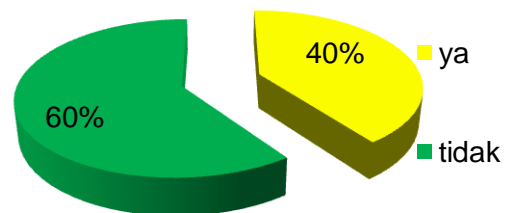


dengan gangguan fungsi paru :

Riwayat Penyakit	Gangguan Fungsi Paru Responden			
		Ada Gangguan	Normal	Total
Ada	Jumlah	1	2	3
	%	33,3%	66,6%	100%
Tidak Ada	Jumlah	0	12	12
	%	0%	100%	100%
Total		1	14	15
%		6,6%	93,3%	100%

Tabel diatas tampak bahwa proporsi subyek dengan riwayat penyakit yang mengalami gangguan fungsi paru lebih besar daripada proporsi subyek tanpa riwayat penyakit yang mengalami gangguan fungsi paru, yaitu sebesar 33,3%. Hasil analisis menunjukkan ada hubungan antara riwayat penyakit paru dengan gangguan fungsi paru ( $p = 0,038$ ).

#### 5. Distribusi frekuensi kebiasaan merokok responden penelitian



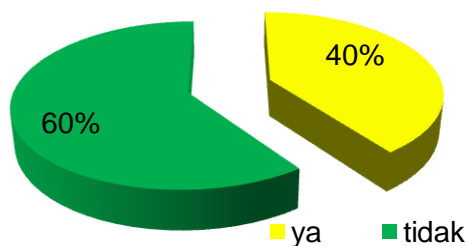
Pengelompokan merokok di kelompokkan, jika responden merokok setiap harinya minimal 10 batang dan termasuk dalam kelompok tidak merokok. Jika sebaliknya, maka tampak dari gambar diatas bahwa sebagian besar responden kelompok tidak biasa merokok yaitu sebanyak 9

orang (60%). Pengelompokan 10 batang rokok per hari sebagai batas pengelompokan ini didasarkan pada hasil penelitian Gold yang menunjukkan bahwa merokok >10 batang per hari akan menurunkan FEV 25-75. Berikut ini hasil tabulasi silang antara kebiasaan merokok dengan gangguan fungsi paru :

Kebiasaan merokok	Gangguan Fungsi Paru Responden			
	Ada Gangguan		Normal	Tot
Merokok	Jumlah	1	5	6
	%	16,6%	83,3%	100%
Tidak Merokok	Jumlah	0	9	9
	%	0%	100%	100%
Total		1	14	15
%		6,6%	93,3%	100%

Dari tabel tersebut tampak bahwa proporsi subyek dengan faktor risiko (merokok) yang mengalami gangguan fungsi paru lebih besar daripada proporsi subyek tanpa faktor risiko (tidak merokok) yang mengalami gangguan fungsi paru, yaitu sebesar 16,6%. Hasil analisis menunjukkan tidak ada hubungan antara kebiasaan merokok dengan gangguan fungsi paru ( $p = 0,205$ ).

#### 6. Distribusi frekuensi kebiasaan olahraga responden penelitian



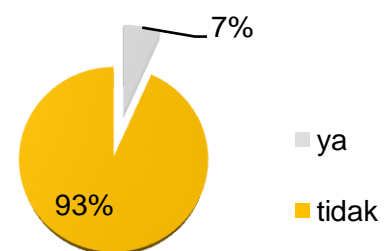
Gambar diatas menunjukkan bahwa sebagian besar responden

tidak olahraga, yaitu sebanyak 9 orang (60%).

Olah Raga Responden	Gangguan Fungsi Paru Responden			
	Ada Gangguan		Normal	Total
Olahra ga	Jumlah	1	5	6
	%	16,6%	83,3%	100%
Tidak Olahra ga	Jumlah	0	9	9
	%	0%	100%	100%
Total		1	14	15
%		6,6%	93,3%	100%

Dari tabel tersebut tampak bahwa proporsi subyek tidak olah raga yang mengalami gangguan fungsi paru lebih besar daripada proporsi subyek yang biasa olah raga yang mengalami gangguan fungsi paru, yaitu sebesar 16,6%. Hasil analisis menunjukkan tidak ada hubungan antara kebiasaan olah raga dengan gangguan fungsi paru ( $p = 0,205$ ).

#### 7. Distribusi gangguan fungsi paru



Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 15 responden penelitian, 14 orang (94%) responden diantaranya memiliki kapasitas vital paru normal, dan 1 orang (7%) memiliki nilai obstruktif ringan

Hasil analisis bivariat tersebut diatas tampak bahwa variabel riwayat penyakit paru mempunyai hubungan yang berarti terhadap kejadian gangguan fungsi paru. Sedang untuk 4 variabel yang lain tidak memiliki hubungan yang berarti



untuk terjadinya gangguan fungsi paru pada pekerja painting di PT X.

## PEMBAHASAN

### 1. Umur

Tidak lolosnya variabel umur ke dalam uji statistik dalam penelitian ini dapat dijelaskan bahwa terdapat variabel lain yang berpengaruh secara langsung dengan terjadinya gangguan fungsi paru, yaitu debu terhisap. Dosis debu terhisap tersebut dapat berakibat menimbulkan gangguan fungsi paru setelah secara akumulatif cukup untuk terjadinya gangguan fungsi paru. Selain itu kebiasaan merokok juga merupakan variabel lain yang tidak kalah penting dalam terjadinya gangguan fungsi paru. Berdasarkan penjelasan tersebut diatas, tidak adanya hubungan umur dengan gangguan fungsi paru dalam penelitian ini kemungkinan penyebabnya dapat dilihat dari hasil analisis univariat walaupun pekerja yang mayoritas umurnya  $\geq 30$  tahun ternyata tidak semuanya mempunyai masa kerja yang sudah lama, dan tidak semuanya memiliki kebiasaan merokok.

### 2. Masa Kerja

Hasil penelitian yang menunjukkan tidak adanya hubungan antara masa kerja dengan gangguan fungsi paru ini kemungkinan dipengaruhi oleh masa kerja sebagian besar sampel masih kurang dari 10 tahun, diantaranya bahkan belum genap bekerja selama 1 tahun. Masa kerja yang kurang dari 10 tahun maka kecil pula angka kadar debu yang terhisap oleh individu tersebut. Hal ini secara tidak langsung dapat meminimalisir gangguan fungsi paru pada pekerja painting di PT X.

### 3. Kebiasaan olahraga

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Debray *et al* mungkin dikarenakan setelah dilakukan observasi di lapangan ternyata pekerja mempunyai kebiasaan senam pagi. Sebelum bekerja semua pekerja painting melakukan pemanasan atau senam ringan selama 30 menit setiap harinya. Kegiatan senam rutin ini dapat menjaga kebugaran dan juga dengan berolah raga latihan fisik sangat berpengaruh terhadap sistem kembang pernapasan. Latihan fisik secara teratur dapat meningkatkan pemasukan oksigen ke dalam paru.

### 4. Kebiasaan Merokok

Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa kebiasaan merokok tidak berhubungan secara signifikan dengan kejadian gangguan fungsi paru pada pekerja. Hasil yang tidak sejalan ini kemungkinan disebabkan karena sebagian besar pekerja mengaku merokok, namun jumlah batang rokok kurang dari 10 batang per hari. Sehingga dengan pengelompokan variabel kebiasaan merokok ini, maka hasil uji statistik tidak menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara kebiasaan merokok dengan kejadian gangguan fungsi paru. Selain itu ada peraturan dari perusahaan bahwa tidak diperbolehkan merokok selama bekerja. Peraturan yang menyatakan tidak boleh merokok selama bekerja dapat meminimalisir resiko terjadinya gangguan fungsi paru pada pekerja painting di PT X, karena merokok selama bekerja dapat meningkatkan kadar debu yang terhisap.

### 5. Riwayat Penyakit Paru

Hasil analisis univariat menunjukkan mayoritas responden tidak mempunyai riwayat penyakit paru yaitu 12 orang (80%). Hanya 3 orang (20%) yang mengaku memiliki

riwayat penyakit paru. Seseorang yang mempunyai riwayat penyakit paru cenderung akan mengurangi ventilasi perfusi sehingga alveolus akan terlalu sedikit mengalami pertukaran udara. Akibatnya akan menurunkan kadar oksigen dalam darah.

Sudjono dalam penelitiannya tentang gangguan fungsi paru pada pedagang di terminal bus pada tahun 2002 menemukan bahwa riwayat penyakit paru memberikan risiko 2 kali lebih besar untuk terjadinya gangguan fungsi paru.<sup>33</sup> Penelitian lain oleh Nugraheni pada tahun 2004 terhadap pekerja penggilingan padi menemukan bahwa riwayat penyakit paru memberikan risiko hampir 2 kali lebih besar untuk terjadinya gangguan fungsi paru.<sup>34</sup> Riwayat penyakit paru dapat mempengaruhi terjadinya gangguan fungsi paru pada pekerja panting di PT X ini

#### 6. Status Gizi

Hasil analisa bivariat menunjukkan bahwa status gizi tidak mempunyai hubungan yang berarti dalam terjadinya penyakit paru pada pekerja PT X ini. Tidak lolosnya variabel status gizi dalam penelitiannya ini kemungkinan disebabkan oleh prosentase pekerja yang status gizinya normal lebih banyak di banding status gizi kurang atau gizi lebih yaitu sebanyak 87% pekerja memiliki nilai status gizi normal.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

Hasil penelitian menyatakan bahwa umur pada pekerja painting di PT X dengan nilai  $p = 0,782$ , mayoritas pekerja memiliki usia  $\geq 30$  tahun yaitu sebesar 14 orang (94%). Masa kerja tidak memiliki hubungan yang berarti terhadap kejadian gangguan fungsi

paru pada pekerja painting di PT X dengan nilai  $p = 0,143$ , mayoritas pekerja memiliki masa kerja  $< 10$  tahun yaitu sebanyak 10 orang (66,6%). Riwayat penyakit memiliki hubungan yang berarti terhadap kejadian gangguan fungsi paru pada pekerja panting di PT X dengan nilai  $p = 0,038$ , mayoritas pekerja tidak memiliki riwayat penyakit paru yaitu sebesar 12 orang (18%). Status gizi tidak mempunyai hubungan yang berarti terhadap kejadian gangguan fungsi paru pada pekerja bagian panting di PT X dengan nilai  $p = 0,682$ , mayoritas pekerja painting yaitu 13 orang (87%) memiliki nilai status gizi normal. Kebiasaan berolahraga tidak memiliki hubungan yang berarti pada pekerja painting di PT X dengan nilai  $p = 0,205$ , mayoritas responden tidak berolahraga yaitu 60% (9 orang) responden, dengan nilai  $p = 0,205$ . Kebiasaan merokok tidak memiliki hubungan yang berarti pada kejadian gangguan fungsi paru pada pekerja panting di PT X, mayoritas pekerja bukan tidak memiliki kebiasaan merokok yaitu 60% (9 orang) responden. Penelitian pada pekerja pengecatan di PT X ini menunjukkan bahwa variabel riwayat penyakit paru berhubungan terhadap kejadian gangguan fungsi paru, dan untuk variabel umur, masa kerja, status gizi, kebiasaan olahraga tidak memiliki hubungan yang berarti dengan kejadian gangguan fungsi paru. Saran dari penelitian ini adalah Bagi perusahaan untuk mempertahankan upaya preventif yang ada seperti larangan merokok selama bekerja, namun untuk terus diadakan promotif untuk mengingatkan tentang 5K, agar tidak ada lagi pekerja yang menderita penyakit akibat kerja dan kewajiban menggunakan APD berupa masker yang sesuai selama bekerja. Bagi pekerja bagian painting agar pekerja



selalu menggunakan masker dengan baik saat bekerja, sehingga pekerja dapat menurunkan kemungkinan paparan partikel cat yang dapat terhisap.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. of the Indonesia Association of Pulmonologist. Jakarta. 2003: 7 - 11.
2. Rab, H Tabrani. *Ilmu Penyakit Paru*. Penerbit Hiperkes. Jakarta. 1996.
3. Depatemen Tenaga Kerja. *Nilai ambang batas faktor kimia di udaralingkungan kerja*. Depatemen Tenaga Kerja Badan Perencanaan dan Pengembangan Tenaga Kerja Pusat HIPERKES dan Keselamatan Kerja Proyej Pengembangan Hygiene dan Kesehatan Kerja Tahun anggaran 1997/1998. Jakarta. 1998
4. Leffler, Christoper dan Milton, K. *Occupational asthma and contactdermatitis in a spray painter after introduction of a aziridine cross linker*. Occupational Health Program, Department of Environmental Health, Harvard School of Public Health. Boston. 1999 : 1 – 69.
5. Muchtler J. *The industrial environment its evaluation and control*. PublicHealth Centre for Diseases Control national Institute for Occupational Safety and Health. 1973 :1- 5
6. Holmberg; Zenz, Carl; Dodson, Vernon. The polymer industry. In : CarlZens. *Occupational Medicine*, 3th ed. London : Mosby. 1994: 731 – 732
7. WHO. Deteksi dini penyakit akibat kerja. Alih bahasa Joko Suyono. EGC.Jakarta. 1995 : 64 - 69.
8. Price.S.A,Wilson.L.W. *Patofisiologi Konsep Proses-Proses Penyakit*. Bagian2 edisi 4. Buku Kedokteran EGC. Jakarta, 1995.
9. Anderson.S, Wilson.L.M. *Pathophysiology Clinical Concepts of DeseaseProcesses*(terj Adji Dharma). Bagian 1 edisi 2 cetakan VII. Buku Kedokteran ECG.Jakarta,1989, p:515-521.
10. Tabrani.R.H. *Prinsip Gawat Paru*. Buku Kedokteran ECG. Jakarta,1996.
11. Watson.R. *Anatomi Dan Fisiologi*. Ed 10. Buku Kedokteran ECG, Jakarta,2002.
12. Mukono.J. *Pencemaran Udara dan Pengaruhnya Terhadap GangguanSaluran Pernapasan*. Airlangga University Press. Jakarta,1997.
13. Rahajoe.N, Boediman.I, Said.M, Wirjodiarjo.M, Supriyatno.B.*Perkembangan dan Masalah Pulmonology Anak Saat Ini*. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta,1994.
14. Government of Westen Australia. Consumer and employment protection.<http://www.safetyline.we.gov.au/pagebin/codewswa0128.htm>.
15. Guyton.A.C.*Text Book of Medical Physiology*,4th ed,W.B.Sauders Company.Toronto,1995.
16. Price, Sylvia Anderson and Wilson, Lorraine McCarty. *Fisiologiprosesproses penyakit*. Alih bahasa Peter Anugrah. EGC. Jakarta. 1995 : 646 -715.
17. Amin.M. *Penyakit Paru Obstruksif Kronik*. Laboratorium-SMF PenyakitParu. Fakultas Kedokteran Universitas

- 
- Airlangga-RSUD DR. Sutomo, 2000.
18. Ahmadi UF. Kesehatan lingkungan kerja lingkungan fisik dalam upaya kesehatan kerja sector informal. Direktorat Bina Peran Serta masyarakat. Depkes RI. Jakarta. 1990 :1 – 10
  19. Fardiaz, Srikandi. Polusi air dan udara. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 1992 : 1 – 8
  20. Wahyuningsih, Faisal Yunus, Mukhtar Ikhsan. Dampak inhalasi catsemprot terhadap kesehatan paru. Cermin kedokteran (138). 2003 : 12 - 17.
  21. Gold, Diane; Xiaobin Wang; Wypij, David; et al. Effect of cigarettesmoking on lung function in adolescent boys and girls. NEJM. Vol. 335 No. 13 . 2005 : 1 – 4
  22. Suma'mur, PK. Higiene perusahaan dan kesehatan kerja. PT GunungAgung. Jakarta. 1988 : 212- 217.
  23. Sawyer, Howard. Chromium and its compounds. In : CarlZens.Occupational Medicine, 3th ed. London : Mosby. 1994:
  24. Saryan, Leon and Zenz, Carl. Lead and its compound. In : Carl Zens.Occupational Medicine, 3th ed. London : Mosby. 1994: 506 – 538.
  25. Riihimaki, Vesa; Ikonen, Pirko; Rautalahi, Katarina. Acrylic Resin. In :Carl Zens. Occupational Medicine, 3th ed. London : Mosby. 1994: 754 – 761
  26. Wilmore, Jack dan Costil, David. Physiology of sport and exercise.Human Kinetic Publisher. United State of America. 1994 : 226- 227, 518 – 521.
  27. Yunus,F. Dampak Debu Industri pada Paru dan Pengendaliannya. JurnalRepirologi Indonesia. Vol 17.1997;4-7.
  28. Habsari.N.D. Penggunaan Alat Pelindung Diri Bagi Tenaga Kerja. BungaRampai Hiperkes dan Keselamatan Kerja. Universitas Diponegoro. Semarang, 2003;2:329-335.
  29. Sastroasmoro.S, Ismael.S. Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis. C.VSagung Seto, Jakarta, 2002.
  30. Karim.F. Panduan Kesehatan Olahraga Bagi Petugas Kesehatan.Nov 2002.<http://www.depkes.go.id/downloads/Panduan%20Kesehatan%20Olahraga.pdf>
  31. McKay, Roy T; Horvath, Edward. Pulmonary function testing in industry.In : Carl Zens. Occupational Medicine, 3th ed. London : Mosby. 1994: 229 – 235
  32. Bannet, W.L. Buku ajar penyakit paru (edisi bahasa Indonesia). FakultasKedokteran Universitas Indonesia. Jakarta. 1997: 40 – 57.
  33. Soedjono. Pengaruh kualitas udara (debu COx, NOx, SOx) terminalterhadap gangguan fungsi paru pada pedagang tetap terminal bus induk Jawa Tengah 2002. Thesis. Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat. Program Pasca Sarjana UNDIP. Semarang. 2002 : 59 – 87
  34. Nugraheni, FS. Analisis factor risiko kadar debu organik di udaa tehadapgangguan fungsi paru pada pekerja industri penggilingan padi di kabupaten Demak. Thesis. Magister Ilmu Kesehatan Lingkungan. Program Pasca Sajana UNDIP. Semarang. 2004 : 45 – 65

35. Guyton C. Arthur. Fisiologi Kedokteran. Alih bahasa Ken Ariata Tengadi. Edisi 7 Penerbit buku kedokteran EGC. Jakarta. 1994 : 627 – 646
36. Sridhar, Mangalan. Nutrition and health lung. In : Clinical Nutritional and Metabolism Group Symposium on Nutrition and Lung Health. The Summer Meeting of the Nutrition Society. University of Surrey. Proceeding of the Nutrition Society 1999. (58) : 303 – 308
37. Debray, Parthasarathi; Misra, Jaydeb; Ghosh, Chandradipa. Peak expiratory flow rate and cardio respiratory fitness of Bengali workers exposed to dust and plant source particulate matters. Indian Journal of Community Medicine. Vol. 27. No. 4. 2002 : 10 – 17
38. Mhase, Viju. Effect of smoking on lung function of workers exposed to
39. Effendi Hasjim dan Jasmeiny Jazir. Fisiologi pernafasan dan patofisiologinya. Penerbit Alumni. Bandung. 1983 : 20 – 27.
40. Penyakit Paru Akibat Debu Industri. <http://www.pikiranrakyat.com>.
41. Carlisle, D.L. et al. Apoptosis and P53 induction in human lung fibroblast exposed to chromium(VI) : effect of ascorbate and tocopherol. Oxford Journal Online. 10 Januari 2000 : 1 - 15.
42. Giano. Drug Education, 2nd ed. Addison Wesley Publ Co, 1995.
43. Lubis. I. Pengaruh Lingkungan Terhadap Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA). Cermin Unit Kedokteran, 1991;70:15-17.
44. Almatier. S. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta, 2000.
45. Giam. C.K, The. K.C. Ilmu Kedokteran Olahraga. Binarupa Aksara. Jakarta, 1996.
46. Frans and Prast. J. Perbaikan Gizi Kerja dalam Upaya Peningkatan Produktifitas Perusahaan Konveksi . Hiperkes dan Keselamatan Kerja, 1989;XXII(1);25-28.
47. Soeripto. Lingkungan kerja sebagai penyebab penyakit paru akibat kerja. Indonesian Journal of Industrial Hygiene, Occupational Health and Safety.. Pusat Hiperkes. Depnaker RI. Volume XXII (1) Jan-Mar 1989: 7 – 12.
48. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Kumpulan Materi Kuliah Progammatrifikasi. UNDIP. Semarang. 2001 : 1 – 10
49. Entjang Indan. Ilmu Kesehatan Masyarakat. Penerbit PT. Citra Aditya Bakti. Bandung. 1997 : 12 – 16
50. Subianto Sony. Pengaruh asap rokok terhadap fungsi fagositosis PMN dan refractory periodontitis. JBP Vol. 2,. Januari 2000 : 10 – 13
51. Departemen Kesehatan RI